

19. FEDERAL REPUBLIC
GERMANY/

12. DISCLOSURE NOTE
10. DE 195 45 255 A1

51. Int.Cl.⁵
G 09 F9/37

German Patent
Office

21: Document-NR.: 195 45 255.0
22: Day of Registr.: 24.11.95
43: Day of Disclosure: 28.5.97

71: Notified by: SIEFKER, HERMUTH, Dr.Ing. 12307 Berlin, DE	72: Inventor: The Notifier
---	-------------------------------

54. Micro-mechanical display module

57. "Micro-mechanical display module" for the reflective, high resolution representation of mono- or multi-colored information or multi-colored images in display devices of modular construction, in particular in large-size display devices of modular construction used in the public domain, characterized by: in a very small casing, constructed on two planes, matching the dimensions of the integrated circuits, in the upper visible plane (1) several mono or multi-colored swiveling micro-mechanical elements (3) are located in a micro-frame (8) side by side, and which through an integrated circuit installed in the lower plane (2) and integrated electrical micro-drives are actuated in several stable pivoting positions, and in this way the visible black, white or colored surfaces of these pivoting elements (3) constituting the micro-mechanical display elements are viewed as controllable pixels of the total image, while the swiveling display elements (3) are pivoted only through static or magnetic field forces, and in this way between the upper and the lower technology planes (1) (2) no galvanic link exists.

The data hereunder are taken from the documents submitted by the Notifier.

1.

Description

The invention relates to a "Micro-mechanical display module" constructed in two planes for the reflective and high-resolution representation of mono- or multi-colored information or multi-colored images in display devices of modular construction, in particular in large-size display devices in modular construction used in the public domain, e.g. specifically in railway stations, sport centers, department stores, gas stations, and in congress and exhibition halls, or for the display of the destination of busses and trains, or for the representation of colored images on any advertisement sites.

Description of the known state of the technique

With the known mechanical display modules, the electromechanical assemblies with many prismatic, cubic or platelet pixel elements are arranged in the shape of a linked-together system constituting a big display. The electromechanical display modules with reflective pixels with edge length bigger than about 5 mm are according to the state of the technique. Also known, are mechanical displays in the shape of matrix-band or matrix-chain-systems, with the pixel device arranged separately. Compared to electronic displays, the mechanical displays are advantageous in that that a predominantly reflective representation is used, and through this a maximum white-black-contrast and color contrast is obtained. An additional advantage of the reflective display technique is the daylight representation whereby no contrast losses occur, which reduce the recognizability of the represented images or information.

Criticism of the known state of the technique

With the known electromechanical display systems a minimal pixel size is attained with edge length bigger than about 5 mm. Pixel sizes of about 8 mm edge length represent the state of the technique in destination displays (busses and trains). With these large pixels no colored representations can be obtained for viewing distances less than 8 m.

The task of the invention

The task of the invention is the implementation of display devices with modular structure, in particular large-size modular display equipment for the reflective and high-resolution representation of mono- or multi-colored information or multi-colored images in devices used in the public domain, in particular in railway stations, sport centers, filling stations, in the usual advertising sites, congress and exhibition halls and for the display of the destination in bus and railway stations.

The basic solution of the task

According to the invention, the task is solved as follows: in a very small casing - matching the size of the integrated circuits - arranged in a micro-frame (6), several mono-or multi-colored micro-mechanical elements (3) are located side by side in a swiveling arrangement, and which through an integrated electric drive (8) are actuated in several stable swiveling positions, and in this way the

visible black, white or colored viewing surfaces of these pivoting elements used as micro-mechanical display elements (3) are viewed as controllable pixels of the total image. The structure implemented with micro-technological leads to reflective pixels with edge length less than 5mm. Examples of implementations of the invention are shown in Figs. 1 to 9. Fig. 1 to Fig. 4 show the basic micro-mechanical structure according to the invention. The "Micro-mechanical display module" is arranged in two different technology planes, while the upper visible plane (1) contains the micro-mechanical display elements, and the second, not visible plane (2) located behind the first, contains the electronic connection network and the static drive elements (8) for the actuation of the micro-mechanical display elements (3).

For two different implementations of the invention Figs. 2 and 3 show the cross-section of the micro-mechanical structure according to the invention. The micro-mechanical display elements used for displaying, located in the upper plane are connected directly, through a hybrid technology, with the integrated electronic controlling module of the lower plane, which contains the static micro-mechanical drive elements (8) and the micro-mechanical silicon chip (9) with the required electronic drive circuit for the controlling of the micro-mechanical drives (8).

The swiveling display elements (3) in the upper plane are located in a micro-frame (6) shown in Fig. 4 as a partial drawing. The micro-frame (6) is provided with a coating with magnetic orientation or static charge (7),

which together with the stabilizing disks (13), also coated and fitted to the micro-mechanical display elements (3), exert a stabilizing effect on the controlled pivoting positions. The swiveling micro-mechanical display elements (3) are also provided with a coating with magnetic orientation or static charge, which jointly with the static drive elements (8) apply controllable attractive or repulsion forces and in this way controllable stable swiveling positions can be achieved.

Fig. 2 and Fig. 3 show that between the technology planes no electrical-galvanic connection exists and that the swiveling of the display elements (3) is actuated only through static or magnetic field forces. The integrated controlling chip (9) can be mounted according to Fig. 2 above, or according to Fig. 3, underneath the fastening plate (5) and depending on the type of the construction, is provided with a protection cover (12).

Fig. 5 to Fig. 8 show various forms of implementation of the micro-mechanical display elements without micro-frame, which in Fig. 5 are shown as tripel-leafs 14, in Fig. 6 as prisms 15, in Fig. 7 as flap leaves 16, in Fig. 8 as cylinders 7.

Fig. 9 shows implementation examples for one colored pixel 18, two pixels 19, four pixels 20 or more colored pixels, side by side, per "micro-mechanical display module". The invention is not limited to the examples of implementation shown in the figures. It is possible to construct any arbitrary number of picture elements (pels) per "micro-mechanical display module" using several micro-frames. The number of micro-mechanical display elements per "micro-mechanical display module" using several micro-frames (6) may be multiplied according to Fig. 9, and in this way various resolutions (18) (19) (20) per "Micro-mechanical display module" are obtained.

The "Micro-mechanical display modules" can be cascaded (connected in tandem) in an arbitrary manner and are provided in the microchip (9) with serial inlets and outlets for data transmission. The integrated controlling chip (9) contains electronic memories where the display information is saved, at the same time allowing for the switch-over in the display system as a whole, according to the master/slave principle. The outlets of the connections for power supply and digital data signals (4) are arranged on the rear side and implement in any connection technique. The static drive elements (8) mounted to the fastening plate (5) are connected to the connection planes of the integrated circuits by means of the micro-system technique (10). Here for example wire-bond-connections, anisotropic conductive glue connections or Flip-Chip-techniques can be used.

List of reference symbols

1. Upper technologic plane with the micro-mechanics
2. Lower technologic plane with the microelectronics and the micro-drives
3. Micro-mechanical display elements with coating
4. Electrical connections of the "Micro-mechanical display module"
5. Fastening plate for static drive elements, micro-frame and microchip
6. Micro-frame for the mounting of the micro-mechanical display elements
7. Coating on the micro-frame for stabilization of the display position
8. Static driving elements
9. Micro-electronic silicon chip

10. Electrical micro-connection of the micro-system technique
11. Connection planes and micro-conductor paths
12. Microchip encasing
13. Coated stabilization disk
14. Display elements in the shape of tripel-leafs
15. Display elements in the shape of prisms
16. Display elements in the shape of flap leafs
17. Display elements in the shape of cylinders
18. Example of a "Micro-mechanical display module" with three display elements
19. Example of "Micro-mechanical display module" with 6 display elements
20. Example of "Micro-mechanical display module" with 12 display elements

Drawings

The invention shall be explained in the following with the aid of the drawings.

Fig. 1: General representation of a "Micro- mechanical display module" with six micro- mechanical display elements.

Fig. 2: Cross-section of a "Micro- mechanical display module" according to the invention, with the encased microchip above the fastening plate.

Fig. 3: Cross-section representation of a "Micro- mechanical display module" according to the invention, with the encased microchip underneath the fastening plate.

Fig. 4: Partial drawing of the micro-frame with fastening plate of a "Micro-mechanical display module" according to the invention, with the coatings.

Fig. 5: Representation of a "Micro- mechanical display module" according to the invention with triple-leaf display elements without micro-frame.

Fig. 6: Representation of a "Micro- mechanical display module" according to the invention with prismatic display elements without micro-frame

Fig. 7: Representation of a "Micro- mechanical display module" according to the invention with flap-leaf display elements without micro-frame

Fig. 8: Representation of a "Micro- mechanical display module" according to the invention with cylindrical display elements without micro-frame.

Fig. 9: Representation of examples of a "Micro- mechanical display module" according to the invention with display elements arranged in various ways.

Patent claims

1. "Micro- mechanical display module" for the reflective, high resolution representation of mono- or multi-colored information or multi-colored images in display devices of modular construction, in particular in large-size display devices with modular structure used in the public domain, such as, specifically, in railway stations, sport centers, department stores, gas stations, and in congress and exhibition halls, or for the display of the destination of busses and trains, or for the representation of colored images on any advertisement sites, **characterized by:**
in a very small casing, matching the dimensions of the integrated circuits, several mono- or multicolored micro-mechanical elements are arranged

side by side in a swiveling arrangement, which through an integrated electrical drive

are actuated in several stable swiveling positions and in this way, the white, black or colored viewing planes of these swiveling elements, used as micro-mechanical display elements (3) are viewed in the shape of controllable pixels of the total image.

2. "Micro-mechanical display module" according to Claim 1, **characterized by:** reflective pixels are attained with edge lengths less than 5mm.

3. "Micro-mechanical display module" according to Claim 1, **characterized by:** the "Micro-mechanical display module" is constructed in two different technology planes, while the upper visible plane (1) contains the micro-mechanical display elements, and the second, not visible plane (2) situated behind the former, contains the electronic connection network and the static drive elements (8) for the actuation of the micro-mechanical display elements (3).

4. "Micro-mechanical display module" according to Claim 1, **characterized by:** the micro-mechanical structure of the micro-mechanical display elements of the upper plane (1) is connected directly, through hybrid technology, with the integrated electronic control module of the lower plane that contains the static micro-mechanical driving elements and the micro-electronic silicon chip (9) with the required electronic drive circuit for the controlling of the micro-mechanical drives (8).

5. "Micro-mechanical display module" according to Claim 1, **characterized by:** the swiveling display elements (3) are located in the upper plane in a micro-frame (6).

6. "Micro-mechanical display module" according to Claim 1, **characterized by:** the micro-frame (6) is fitted with a coating with magnetic orientation or static charge (7) which jointly with the coated stabilization disks (13) fitted to the micro-mechanical display elements (3) exert a stabilization action on the controlled swiveling positions.

7. "Micro-mechanical display module" according to Claim 1, **characterized by:** the swiveling micro-mechanical display elements (3) are provided with coatings with magnetic orientation or static charge, which jointly with the static drive elements (8) apply controllable attractive or repulsive forces and in this way controllable stable swiveling positions are obtained.

8. "Micro-mechanical display module" according to Claim 1, **characterized by:** between the technology planes no galvanic link exists and the pivoting of the swiveling driving elements (3) is induced only by static or magnetic field forces.

9. "Micro-mechanical display module" according to Claim 1, **characterized by:** the integrated controlling chip (9) may be mounted either above according to Fig. 3, or underneath the fastening plate (5) according to Fig. 4 and is fitted with a protection cover (12).

10. "Micro-mechanical display module" according to Claim 1, **characterized by** : the micro-mechanical display elements according to Fig. 5 are implemented as triple-leafs (14).

11. "Micro-mechanical display module" according to Claim 1, **characterized by** : the micro-mechanical display elements according to Fig. 6 are implemented as prisms (15).

12. "Micro-mechanical display module" according to Claim 1, **characterized by**: the micro-mechanical display elements according to Fig. 7 are implemented as flap leafs (16).

13. "Micro-mechanical display module" according to Claim 1, **characterized by**: the micro-mechanical display elements according to Fig. 8 are implemented as cylinders (17).

14. "Micro-mechanical display module" according to Claim 1, **characterized by**: the number of micro-mechanical display elements per "Micro-mechanical display module" are multiplied by the use of several micro-frames (6) according to Fig. 9, and in that way various resolutions (18), (19) (20) per "Micro-mechanical display module" are obtained.

15. "Micro-mechanical display module" according to Claim 1, **characterized by**: the micro-mechanical display modules can be cascaded (connected in tandem) in an arbitrary manner and are provided with serial inlets and outlets for aim of data transmission.

16 .“Micro-mechanical display module” according to Claim 1, **characterized by:** the integrated controlling chip (9) contains electronic memories for the saving of the displayed information and in the master-slave principle allow for the simultaneous switchover in the whole system.

5 pages with drawings



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 195 45 255 A 1

⑤1 Int. Cl.⁸:
G 09 F 9/37

②1 Aktenzeichen: 195 45 255.0
②2 Anmeldetag: 24. 11. 95
④3 Offenlegungstag: 28. 5. 97

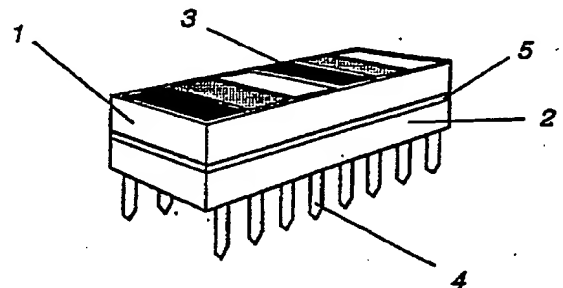
DE 195 45 255 A 1

⑦1 Anmelder:
Siefker, Hartmuth, Dr.-Ing., 12307 Berlin, DE

⑦2 Erfinder:
gleich Anmelder

⑤4 Mikromechanisches Anzeigemodul

⑤7 "Mikromechanisches Anzeigemodul" zur reflektiven und hochauflösenden Darstellung von ein- oder mehrfarbigen Informationen oder vielfarbigen Bildern in modular aufgebauten Anzeigevorrichtungen, insbesondere in modular aufgebauten Großanzeigevorrichtungen in öffentlich genutzten Einrichtungen, dadurch gekennzeichnet, daß in einem sehr kleinen, in zwei Ebenen aufgebauten, den Maßen von integrierten Schaltkreisen entsprechenden Gehäuse in der oberen sichtbaren Ebene (1) mehrere ein- oder mehrfarbige mikromechanische Elemente (3) in einem Mikrorahmen (6) nebeneinander drehbar gelagert angeordnet sind, welche mittels eines in der unteren Ebene (2) angeordneten integrierten Schaltkreises und integrierten elektrischen Mikroantrieben in geeigneter Weise in mehrere stabile Drehpositionen gesteuert werden, so daß die schwarzen, weißen oder farbigen Sichtflächen dieser als mikromechanische Anzeigeelemente dienenden Drehelemente (3) als steuerbare Bildpunkte eines Gesamtbildes sichtbar sind und die drehbaren Anzeigeelemente (3) nur über statische oder magnetische Feldkräfte bewegt werden, so daß zwischen der oberen und unteren Technologieebene (1) (2) keine galvanische Verbindung besteht.



DE 195 45 255 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 04. 97 702 022/389

6/22

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein in zwei Ebenen aufgebautes "Mikromechanisches Anzeigemodul" zur reflektiven und hochauflösenden Darstellung von ein- oder mehrfarbigen Informationen oder vielfarbigen Bildern in modular aufgebauten Anzeigevorrichtungen, insbesondere in modular aufgebauten Großanzeigevorrichtungen in öffentlich genutzten Einrichtungen, u. a. typischerweise für Bahnhöfe, Sportstätten, Kaufhäuser, Tankstellen sowie für Versammlungs-, Kongreß- und Messehallen oder in Fahrzielanzeigen für Busse und Bahnen oder für Farbbilddarstellungen auf beliebigen Werbeflächen.

Beschreibung des bekannten Standes der Technik

Bei bekannten mechanischen Anzeigemodulen werden elektromechanische Baugruppen mit vielen Prismen-, Würfel- oder Plättchen-Pixelementen als verkettetes System angeordnet und so zu einer Großanzeige verknüpft. Elektromechanische Anzeigemodule mit reflektiven Bildpunkten mit einer Kantenlänge größer als annähernd 5 mm sind Stand der Technik. Bekannt sind auch mechanische Anzeigen als Matrixband- oder Matrixketten-Systeme mit gesondert angeordneter Pixelsetzvorrichtung. Mechanische Anzeigevorrichtungen weisen gegenüber elektronischen Anzeigen den Vorteil auf, daß überwiegend eine reflektive Darstellung bevorzugt wird, welche maximalen Schwarzweiß- und Farb-Kontrast ermöglicht. Ein zusätzlicher Vorteil der reflektiven Anzeigetechnik liegt in der Darstellung bei Tageslicht, welche keine, die Erkennbarkeit von Informations- und Bilddarstellungen mindernde, Kontrastverluste hervorruft.

Kritik des bekannten Standes der Technik

Bekannte elektromechanische Anzeigesysteme erreichen eine minimale Pixelgröße mit einer Kantenlänge größer als annähernd 5 mm. Pixelgrößen von etwa 8 mm Kantenlänge sind in Fahrzielanzeigen Stand der Technik. Mit diesen großen Bildpunkten lassen sich keine hochauflösenden Farbbilddarstellungen für Betrachtungsabstände kleiner als 8 m erreichen.

Aufgabe der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, modular aufgebaute Anzeigevorrichtungen, insbesondere modular aufgebaute Großanzeigevorrichtungen zur hochauflösenden und reflektiven Darstellung von ein- oder mehrfarbigen Informationen und vielfarbigen Bildern in öffentlich genutzten Einrichtungen, typischerweise u. a. für Bahnhöfe, Sportstätten, Kaufhäuser, Tankstellen, sonstige Werbeflächen, Versammlungs-, Kongreß- und Messehallen sowie Fahrzielanzeigen für Busse und Bahnen auszubilden.

Prinzipielle Lösung der gestellten Aufgabe

Die Erfindung löst diese Aufgabe dadurch, daß in einem sehr kleinen, den Maßen von integrierten Schaltkreisen entsprechenden Gehäuse in einem Mikrorahmen (6) mehrere ein- oder mehrfarbige mikromechanische Elemente (3) nebeneinander drehbar gelagert angeordnet sind, welche mittels eines integrierten elektrischen Antriebes (8) in geeigneter Weise in mehrere stabile Drehpositionen gesteuert werden, so daß die

schwarzen, weißen oder farbigen Sichtflächen dieser als mikromechanische Anzeigeelemente (3) dienenden Drehelemente als steuerbare Bildpunkte eines Gesamtbildes sichtbar sind. Der in Mikrotechnologie ausgeführte Aufbau führt zu reflektiven Bildpunkten mit einer Kantenlänge kleiner als 5 mm.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen Fig. 1 bis Fig. 9 dargestellt. Es zeigt Fig. 1 bis Fig. 4 den prinzipiellen erfindungsgemäßen mikromechanischen Aufbau. Das "Mikromechanische Anzeigemodul" ist in zwei verschiedenen Technologieebenen aufgebaut, wobei die obere sichtbare Ebene (1) die mikromechanischen Anzeigeelemente und die zweite dahinter befindliche nicht sichtbare Ebene (2) das elektronische Schaltungsnetzwerk und die statischen Antriebselemente (8) zum Betreiben der mikromechanischen Anzeigeelemente (3) enthält. Fig. 2 und Fig. 3 zeigen, für zwei verschiedene Ausführungsformen der Erfindung, im Schnittbild den erfindungsgemäßen mikromechanischen Aufbau. Die zur Anzeige dienenden mikromechanischen Anzeigeelemente in der oberen Ebene sind mittels hybrider Verbindungstechnologie direkt mit dem integrierten elektronischen Steuerbaustein der unteren Ebene verbunden, welcher die statischen mikromechanischen Antriebselemente (8) und den mikroelektronischen Siliziumchip (9) mit den notwendigen elektronischen Treiberschaltung zur Steuerung der mikromechanischen Antriebe (8) enthält.

Die drehbaren Anzeigeelemente (3) in der oberen Ebene sind in einem Mikrorahmen (6) gelagert angeordnet, welcher als Teilzeichnung in Fig. 4 dargestellt ist. Der Mikrorahmen (6) ist mit magnetisch orientierten oder statisch geladenen Beschichtungen (7) versehen, welche zusammen mit den ebenfalls beschichteten an den mikromechanischen Anzeigeelementen (3) angebrachten Stabilisierungsscheiben (13) stabilisierend auf die gesteuerten Drehpositionen wirken. Die drehbaren mikromechanischen Anzeigeelemente (3) sind ebenfalls mit magnetisch orientierten oder statisch geladenen Beschichtungen versehen, welche im Zusammenhang mit den statischen Antriebselementen (8) steuerbare Anziehungs- oder Abstoßungskräfte bewirken und so steuerbare stabile Drehpositionen erreichen lassen.

Fig. 2 und Fig. 3 zeigen, daß zwischen den Technologieebenen keine elektrisch galvanische Verbindung besteht und die drehbaren Anzeigeelemente (3) nur über statische oder magnetische Feldkräfte bewegt werden. Der integrierte Steuerchip (9) kann gemäß Fig. 2 oberhalb oder gemäß Fig. 3 unterhalb der Befestigungsplatte (5) montiert sein, und ist je nach Bauart mit einer Schutzabdeckung (12) versehen.

Fig. 5 bis Fig. 8 zeigen verschiedene Ausführungsformen der mikromechanischen Anzeigeelemente ohne Mikrorahmen, welche in Fig. 5 als Tripelblätter 14, in Fig. 6 als Prismen 15, in Fig. 7 als Klappblätter 16, in Fig. 8 als Rollen 17 gezeigt sind. Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in Fig. 9 für einen 18, zwei 19, vier 20 oder mehrere Farbbildpunkte pro "Mikromechanisches Anzeigemodul" nebeneinander dargestellt. Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt. So kann eine beliebige Anzahl von Bildelementen je "Mikromechanisches Anzeigemodul" unter Nutzung von mehreren Mikrorahmen aufgebaut werden. Die Anzahl der mikromechanischen Anzeigeelemente je "Mikromechanisches Anzeigemodul" unter Nutzung von mehreren Mikrorahmen (6) kann gemäß Fig. 9 vervielfacht werden, so daß verschiedene Auflösung (18), (19), (20) je "Mikromechanisches Anzeigemo-

dul" erreicht wird.

Die "Mikromechanischen Anzeigemodule" sind beliebig kaskadierbar und verfügen im Mikrochip (9) über serielle Ein- und Ausgänge zur Datenübertragung. Der integrierte Steuerchip (9) enthält elektronische Speicher, welche die Anzeigeeinformation speichern und im Master-Slave-Prinzip die gleichzeitige Umschaltung im gesamten Anzeigesystem gestattet. Die Anschlüsse für die Spannungsversorgung und digitalen Datensignale (4) sind in beliebiger Anschlußtechnik nach hinten herausgeführt. Die auf der Befestigungsplatte (5) aufgebrauchten statischen Antriebselemente (8) sind mittels Verbindungstechniken der Mikrosystemtechnik (10) mit den Anschlußflächen der integrierten Schaltkreise verbunden. Hierfür können beispielsweise Drahtbondverbindungen, anisotrop leitende Klebeverbindungen oder Flip-Chip-Techniken verwendet werden.

Bezugszeichenliste

- | | |
|---|----|
| 1 Obere Technologieebene mit der Mikromechanik | 20 |
| 2 Untere Technologieebene mit der Mikroelektronik und den Mikroantrieben | |
| 3 Mikromechanische Anzeigeelemente mit Beschichtung | 25 |
| 4 Elektrische Anschlüsse des "Mikromechanischen Anzeigemoduls" | |
| 5 Befestigungsplatte für statische Antriebselemente, Mikrorahmen und Mikrochip | |
| 6 Mikrorahmen zur Lagerung der mikromechanischen Anzeigeelemente | 30 |
| 7 Beschichtung am Mikrorahmen zur Stabilisierung der Anzeigeposition | |
| 8 Statische Antriebselemente | |
| 9 Mikroelektronischer Siliziumchip | 35 |
| 10 Elektrische Mikroverbindung der Mikrosystemtechnik | |
| 11 Anschlußflächen und Mikroleiterbahnen | |
| 12 Verkapselung des Mikrochips | |
| 13 Beschichtete Stabilisierungsscheibe | 40 |
| 14 Anzeigeelemente ausgeführt als Tripelblätter | |
| 15 Anzeigeelemente ausgeführt als Prismen | |
| 16 Anzeigeelemente ausgeführt als Klappblätter | |
| 17 Anzeigeelemente ausgeführt als Rollen | |
| 18 Beispiel eines "Mikromechanischen Anzeigemoduls" mit drei Anzeigeelementen | 45 |
| 19 Beispiel eines "Mikromechanischen Anzeigemoduls" mit sechs Anzeigeelementen | |
| 20 Beispiel eines "Mikromechanischen Anzeigemoduls" mit zwölf Anzeigeelementen. | 50 |

Zeichnungen

Die Erfindung ist nachfolgend anhand folgender Zeichnungen ausgestellt. Es zeigen:

Fig. 1 eine Gesamtdarstellung eines erfindungsgemäßen "Mikromechanischen Anzeigemoduls" mit beispielsweise sechs mikromechanischen Anzeigeelementen,

Fig. 2 eine Schnittdarstellung eines erfindungsgemäßen "Mikromechanischen Anzeigemoduls" mit dem gekapselten Mikrochip oberhalb der Befestigungsplatte,

Fig. 3 eine Schnittdarstellung eines erfindungsgemäßen "Mikromechanischen Anzeigemoduls" mit dem gekapselten Mikrochip unterhalb der Befestigungsplatte,

Fig. 4 eine Teilzeichnung des Mikrorahmens mit Befestigungsplatte eines erfindungsgemäßen "Mikromechanischen Anzeigemoduls" mit den Beschichtungen,

Fig. 5 eine Darstellung eines erfindungsgemäßen "Mikromechanischen Anzeigemoduls" mit als Tripelblätter ausgeführten Anzeigeelementen ohne Mikrorahmen,

Fig. 6 eine Darstellung eines erfindungsgemäßen "Mikromechanischen Anzeigemoduls" mit als Prismen ausgeführten Anzeigeelementen ohne Mikrorahmen,

Fig. 7 eine Darstellung eines erfindungsgemäßen "Mikromechanischen Anzeigemoduls" mit als Klappblätter ausgeführten Anzeigeelementen ohne Mikrorahmen,

Fig. 8 eine Darstellung eines erfindungsgemäßen "Mikromechanischen Anzeigemoduls" mit als Rollen ausgeführten Anzeigeelementen ohne Mikrorahmen,

Fig. 9 eine Darstellung von Beispielen des erfindungsgemäßen "Mikromechanischen Anzeigemoduls" mit verschieden angeordneten Anzeigeelementen.

Patentansprüche

1. "Mikromechanisches Anzeigemodul" zur reflektiven und hochauflösenden Darstellung von ein- oder mehrfarbigen Informationen oder vielfarbigen Bildern in modular aufgebauten Anzeigevorrichtungen, insbesondere in modular aufgebauten Großanzeigevorrichtungen in öffentlich genutzten Einrichtungen, u. a. typischerweise für Bahnhöfe, Sportstätten, Kaufhäuser, Tankstellen sowie für Versammlungs-, Kongreß- und Messehallen oder in Fahrzeulanzeigen für Busse und Bahnen oder für Farbbilddarstellungen auf beliebigen Werbeflächen, **dadurch gekennzeichnet**, daß in einem sehr kleinen, den Maßen von integrierten Schaltkreisen entsprechenden Gehäuse in einem Mikrorahmen mehrere ein- oder mehrfarbige mikromechanische Elemente nebeneinander drehbar gelagert angeordnet sind, welche mittels eines integrierten elektrischen Antriebes in geeigneter Weise in mehrere stabile Drehpositionen gesteuert werden, so daß die schwarzen, weißen oder farbigen Sichtflächen dieser als mikromechanische Anzeigeelemente (3) dienenden Drehelemente als steuerbare Bildpunkte eines Gesamtbildes sichtbar sind.

2. "Mikromechanisches Anzeigemodul" nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß reflektive Bildpunkte mit einer Kantenlänge kleiner als 5 mm erreicht werden.

3. "Mikromechanisches Anzeigemodul" nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das "Mikromechanische Anzeigemodul" in zwei verschiedenen Technologieebenen aufgebaut ist, wobei die obere sichtbare Ebene (1) die mikromechanischen Anzeigeelemente und die zweite dahinter befindliche nicht sichtbare Ebene (2) das elektronische Schaltungsnetzwerk und die statischen Antriebselemente (8) zum Betreiben der mikromechanischen Anzeigeelemente (3) enthält.

4. "Mikromechanisches Anzeigemodul" nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der mikromechanische Aufbau der zur Anzeige dienenden mikromechanischen Anzeigeelemente der oberen Ebene (1) mittels hybrider Technologie direkt mit dem integrierten elektronischen Steuerbaustein der unteren Ebene verbunden ist, welcher die statischen mikromechanischen Antriebselemente und den mikroelektronischen Siliziumchip (9) mit den notwendigen elektronischen Treiberschaltungen zur Steuerung der mikromechanischen Antriebe (8) enthält.

5. "Mikromechanisches Anzeigemodul" nach An-

spruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die drehbaren Anzeigeelemente (3) in der oberen Ebene in einem Mikrorahmen (6) gelagert sind.

6. "Mikromechanisches Anzeigemodul" nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Mikrorahmen (6) mit magnetisch orientierten oder statisch geladenen Beschichtungen (7) versehen ist, welche zusammen mit den ebenfalls beschichteten an den mikromechanischen Anzeigeelementen (3) angebrachten Stabilisierungsscheiben (13) stabilisierend auf die gesteuerten Drehpositionen wirken.

7. "Mikromechanisches Anzeigemodul" nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die drehbaren mikromechanischen Anzeigeelemente (3) mit magnetisch orientierten oder statisch geladenen Beschichtungen versehen sind, welche im Zusammenhang mit den statischen Antriebselementen (8) steuerbare Anziehungs- oder Abstoßungskräfte bewirken und so steuerbare stabile Drehpositionen erreichen lassen.

8. "Mikromechanisches Anzeigemodul" nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Technologieebenen keine galvanische Verbindung besteht und die drehbaren Anzeigeelemente (3) nur über statische oder magnetische Feldkräfte bewegt werden.

9. "Mikromechanisches Anzeigemodul" nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der integrierte Steuerchip (9) gemäß Fig. 3 oberhalb oder gemäß Fig. 4 unterhalb der Befestigungsplatte (5) montiert sein kann und mit einer Schutzabdeckung (12) versehen ist.

10. "Mikromechanisches Anzeigemodul" nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die mikromechanischen Anzeigeelemente gemäß Fig. 5 als Tripelblätter (14) ausgeführt sind.

11. "Mikromechanisches Anzeigemodul" nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die mikromechanischen Anzeigeelemente gemäß Fig. 6 als Prismen (15) ausgeführt sind.

12. "Mikromechanisches Anzeigemodul" nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die mikromechanischen Anzeigeelemente gemäß Fig. 7 als Klappblätter (16) ausgeführt sind.

13. "Mikromechanisches Anzeigemodul" nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die mikromechanischen Anzeigeelemente gemäß Fig. 8 als Rollen (17) ausgeführt sind.

14. "Mikromechanisches Anzeigemodul" nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzahl der mikromechanischen Anzeigeelemente je "Mikromechanischem Anzeigemodul" unter Nutzung von mehreren Mikrorahmen (6) gemäß Fig. 9 vervielfacht werden, so daß verschiedene Auflösung (18), (19), (20) je "Mikromechanischem Anzeigemodul" erreicht wird.

15. "Mikromechanisches Anzeigemodul" nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die "Mikromechanischen Anzeigemodule" beliebig kaskadierbar sind und über serielle Ein- und Ausgänge zur Datenübertragung verfügen.

16. "Mikromechanisches Anzeigemodul" nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der integrierte Steuerchip (9) elektronische Speicher enthält, welche die Anzeigeeinformation speichern und im Master-Slave-Prinzip die gleichzeitige Umschaltung im gesamten Anzeigesystem gestattet.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

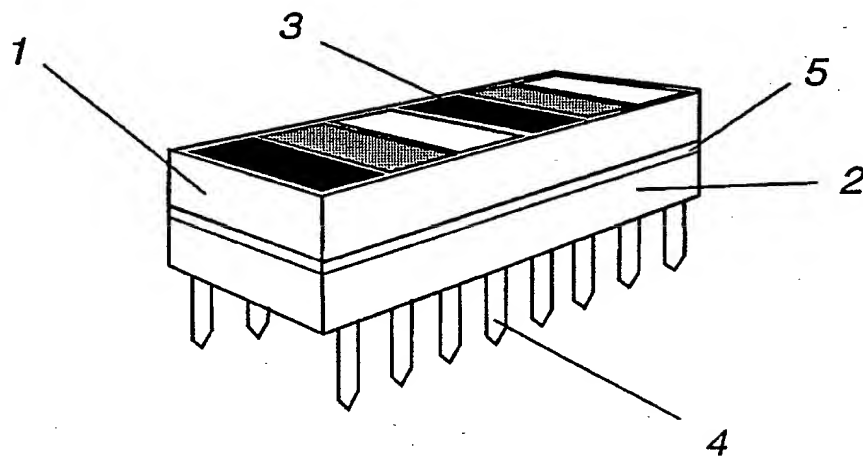


Fig. 1

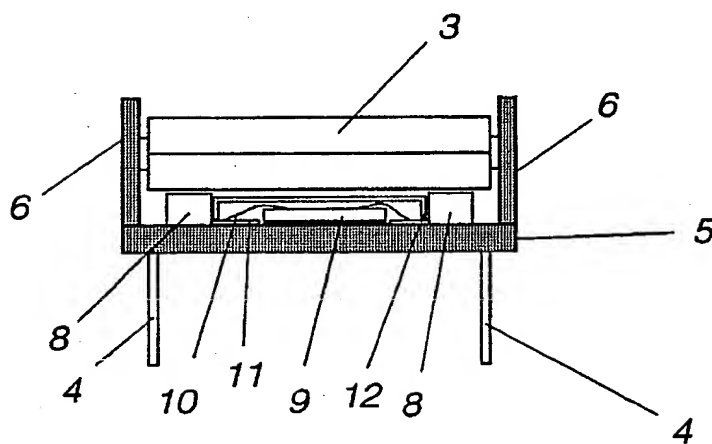


Fig. 2

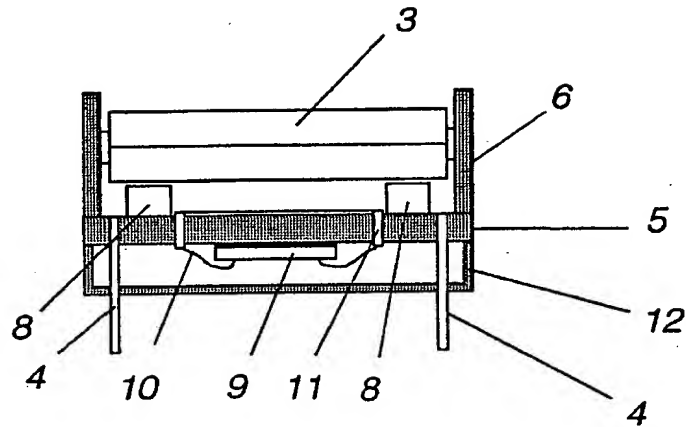


Fig. 3

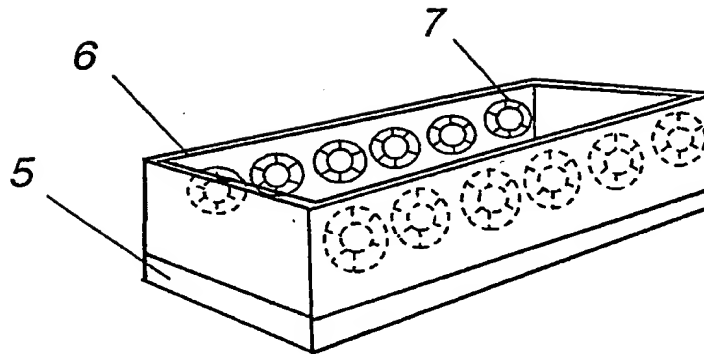


Fig. 4

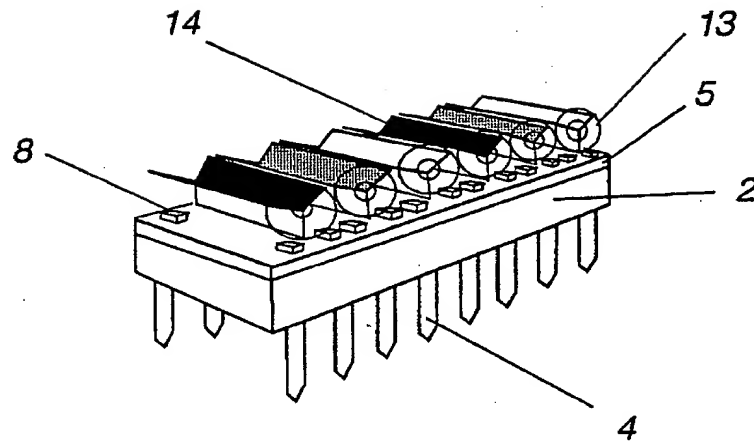


Fig. 5

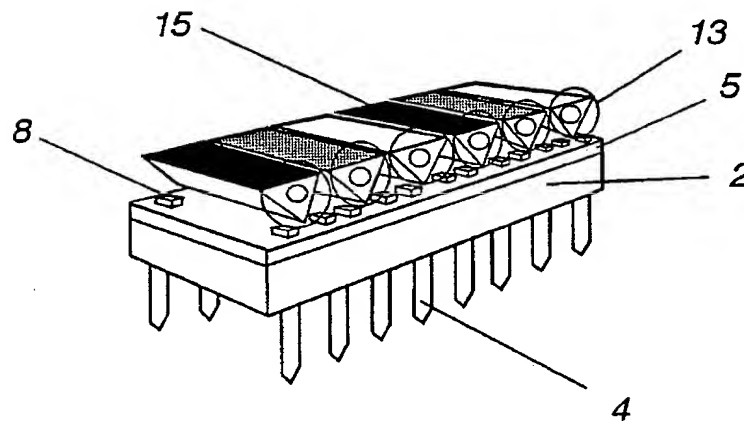


Fig. 6

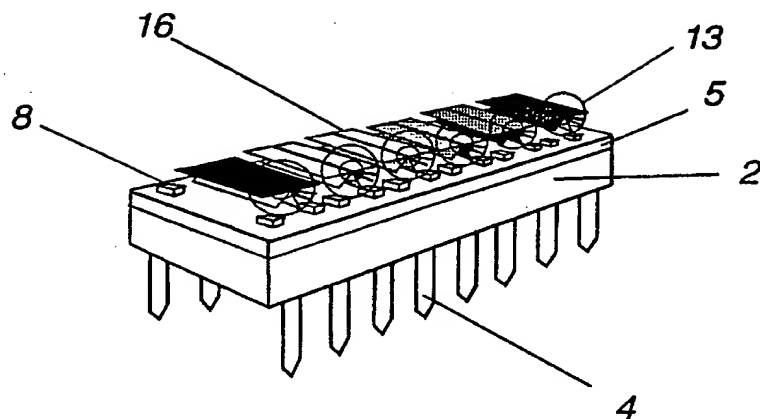


Fig. 7

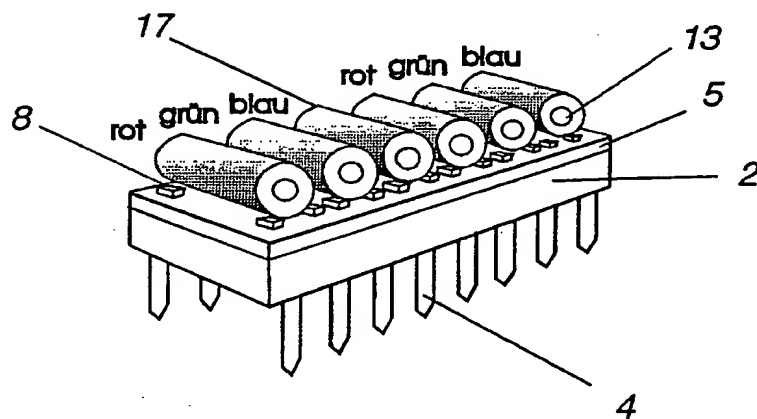


Fig. 8

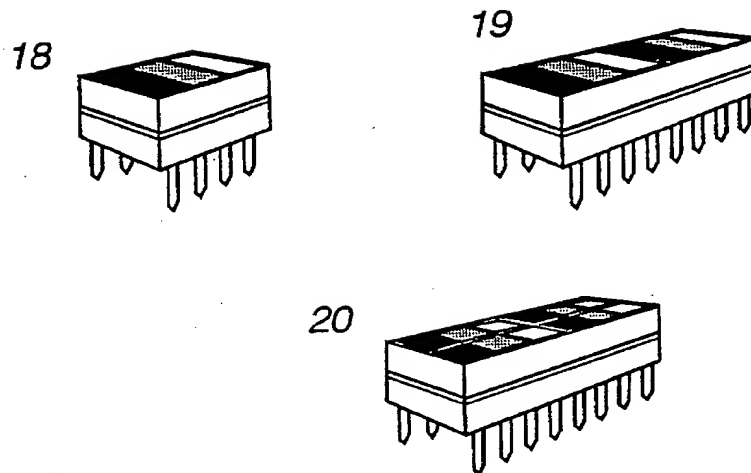


Fig. 9